



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 198 53 942 C 1

51 Int. Cl.7:
H 02 K 7/06

21 Aktenzeichen: 198 53 942.8-32
22 Anmeldetag: 24. 11. 1998
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 13. 7. 2000

DE 198 53 942 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
FESTO AG & Co, 73734 Esslingen, DE
74 Vertreter:
Patentanwälte Magenbauer, Reimold, Vetter &
Abel, 73728 Esslingen

72 Erfinder:
Harttrampf, Ralf, 71332 Waiblingen, DE; Veit,
Eberhard, Dr., 73035 Göppingen, DE;
Scheurenbrandt, Hans, Prof.Dr., 71394 Kernen, DE

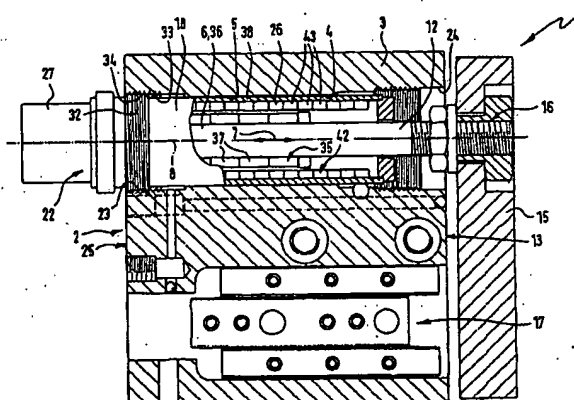
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 195 12 080 A1
DE 297 06 098 U1
DE 84 32 850 U1

"Linearantrieb LinMot-P", Prospekt der Fa.
Sulzer Electronics AG, Zürich Druckvermerk 4.97;

64 Elektrischer Linearantrieb

57 Es wird ein Linearantrieb vorgeschlagen, der ein Gehäuse (2) aufweist, das eine Aufnahme (4) begrenzt, in der Antriebsmittel (6) angeordnet sind und aus der ein mit den Antriebsmitteln (6) zusammenwirkendes Kraftübertragungsglied (12) herausragt. Die Antriebsmittel (6) sind Bestandteil eines elektrischen Linearmotors (18), der als patronenartige Einheit (22) in die Aufnahme eingesetzt und gehäusefest fixiert ist.



DE 198 53 942 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Linearantrieb, mit einem über wenigstens einen Teil seiner Länge rohrartig ausgebildeten Motorgehäuse, in dem Antriebsmittel angeordnet sind und aus dem an mindestens einem axialen Endbereich ein mit den Antriebsmitteln zusammenwirkendes Kraftübertragungsglied herausragt.

Ein elektrischer Linearantrieb dieser Art geht aus dem Übersichtsprospekt "Linearantriebe Linmot-P" der Firma Sulzer Electronics AG, Ausgabe 4/97, hervor. Es handelt sich dabei um einen elektromagnetischen Direktlinearmotor, der einen im Betrieb eine geradlinige Bewegung ausführenden Läufer besitzt, wobei die Antriebskraft von einem wandernden Magnetfeld bewirkt wird. Mit einem derartigen Funktionsprinzip lassen sich auch bei langsamer Fahrt ruckfreie und äußerst gleichförmige Bewegungen realisieren.

Einen ähnlichen elektromagnetischen Linearantrieb zeigt auch die DE 84 32 850 U1. Allerdings befindet sich dort die mit elektrischer Spannung zu versorgende Spulenordnung nicht am Motorgehäuse, sondern an einem relativ zum Motorgehäuse beweglichen hülsenähnlichen Tragkörper.

Zwar haben die bekannten elektrischen Linearantriebe bereits einen verhältnismäßig einfachen Aufbau und ermöglichen kompakte Abmessungen. Gewissen Unzulänglichkeiten resultieren allerdings daraus, daß im Falle einer Funktionsstörung die internen Komponenten nur schwer zugänglich sind, was einen beträchtlichen Zeitaufwand für eine Reparatur und damit verbunden relativ lange Stillstandszeiten einer zugeordneten Maschine zur Folge hat.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen elektrischen Linearantrieb zu schaffen, der bei einfachem Aufbau montage- und wartungsfreundlich ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 vorgesehen, daß ein eine Aufnahme begrenzendes weiteres Gehäuse vorhanden ist, wobei das Motorgehäuse mit den Antriebsmitteln und dem Kraftübertragungsglied als patronenartige Linearmotoreinheit von einer Stirnseite her in die Aufnahme des weiteren Gehäuses eingesetzt und gehäusefest fixiert ist.

Der somit vorliegende elektrische Linearantrieb zeichnet sich dadurch aus, daß der die Antriebskraft liefernde elektrische Linearmotor als patronenartige Einheit in ein zusätzliches Gehäuse eingesetzt ist, das über eine den gewünschten Einsatzzweck entsprechende Formgebung verfügen und beispielsweise zur externen Befestigung des elektrischen Linearantriebes dienen kann. Der Aufbau ist insgesamt sehr montage- und wartungsfreundlich, da sich ohne großen Aufwand Maßnahmen treffen lassen, die einen einfachen und schnellen Austausch der Linearmotoreinheit ermöglichen, wobei das weitere Gehäuse an Ort und Stelle verbleiben kann. Die Justierarbeiten bei der neuerlichen Montage der Linearmotoreinheit beschränken sich dadurch auf ein Minimum. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß sich ein und dasselbe externe Gehäuse bei Bedarf mit Linearmotoren unterschiedlicher Leistung ausstatten läßt, ohne die Schnittstellen zur Umgebung des weiteren Gehäuses verändern zu müssen. Desgleichen besteht die Möglichkeit, auf der Basis standardisierter Linearmotoreinheiten unterschiedliche elektrische Linearantriebe zu realisieren, die sich in der anwendungsspezifischen Gestaltung ihres weiteren Gehäuses voneinander unterscheiden.

Zwar ist davon auszugehen, daß auch bei elektrischen Linearantrieben der in dem Übersichtsprospekt "Linmot-P" beschriebenen Art Befestigungsmaßnahmen ergriffen werden müssen, um einen praktischen Betrieb zu ermöglichen. Anhand der in diesem Prospekt erläuterten ersatzweisen Anwendung anstelle eines pneumatischen Zylinders kämen

hierzu allerdings im wesentlichen nur stirnseitig angebaute Befestigungsschellen in Betracht. Auch der Inhalt der DE 297 06 098 U1 läßt keine andere Schlußfolgerung zu, weil auch diese Druckschrift nur einen eigenständigen Linearantrieb zeigt und dem Fachmann keine Anregung dahingehend gibt, einen bereits mit einem Motorgehäuse versehenen elektrischen Linearantrieb in ein zusätzliches Gehäuse einzusetzen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Das in die Aufnahme des weiteren Gehäuses eintauchende Motorgehäuse der Linearmotoreinheit verfügt zweckmäßigerweise über eine komplementär zur Innenkontur der Aufnahme ausgebildete Außenkontur, was einen optimalen Sitz mit wirkungsvoller Queraufstützung gewährleistet. Dabei bietet sich aufgrund der besonders einfachen Herstellung eine kreisförmige Querschnittkontur an. Möglich wären aber auch von der Kreisform abweichende Querschnittskonturen, und zwar insbesondere dann, wenn mit einfachen Mitteln eine verdrehgesicherte Fixierung der patronenartigen Linearmotoreinheit mit Bezug zu dem weiteren Gehäuse gewünscht ist.

Das patronenartige Einsetzen der Linearmotoreinheit in die zugeordnete Aufnahme kann beispielsweise im Rahmen eines reinen linearen Steckvorganges erfolgen, aber auch durch einen Einschraubvorgang oder eine kombinierte Steck- und Schraubmontage. Der axialen Montagebewegung kann hierbei eine rotative Bewegung überlagert sein. Eine besonders einfache Befestigungsmaßnahme sieht am Außenumfang des Motorgehäuses ein geeignetes Gewinde vor, das mit einem gehäuseseitigen Gegengewinde zusammenarbeitet.

Die die Linearmotoreinheit über vorzugsweise zumindest den größten Teil ihrer Länge aufnehmende Aufnahme des weiteren Gehäuses ist zweckmäßigerweise über ihre gesamte Länge hinweg umfänglich geschlossen. Dies erlaubt eine besonders einfache Fertigung.

Die Aufnahme ist zweckmäßigerweise derart ausgebildet, daß sie das weitere Gehäuse in Längsrichtung vollständig durchsetzt, was eine einfache Herstellung des Gehäuses in Gestalt eines Strangpreßprofils ermöglicht.

Eine sehr präzise Betriebsweise ermöglicht der elektrische Linearantrieb vor allem dann, wenn das Kraftübertragungsglied an einem Führungsschlitten angreift, der außen an dem weiteren Gehäuse linear verschiebbar geführt ist. Ein solcher Führungsschlitten kann auch Querkraft aufnehmen, so daß die mit dem Kraftübertragungsglied zusammenwirkenden Antriebsmittel der patronenartigen Linearmotoreinheit weitestgehend frei von verschleißfördernden Querbelastungen gehalten werden können.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine bevorzugte Bauform eines elektrischen Linearantriebes in perspektivischer Schrägansicht auf die Rückseite, wobei der zum Antrieb verwendete elektrische Linearmotor in einer bei der Montage eingenommenen Zwischenstellung gezeigt ist,

Fig. 2 den Linearantrieb aus Fig. 1 im Längsschnitt in einer Horizontalebene gemäß Schnittlinie II-II, und

Fig. 3 den Linearantrieb aus Fig. 1 und 2 im Querschnitt gemäß Schnittlinie III-III aus Fig. 2.

Der in Fig. 1 bis 3 gezeigte elektrische Linearantrieb 1 verfügt über ein allgemein mit Bezugsziffer 2 bezeichnetes Gehäuse, das einen vorzugsweise als Strangpreßteil ausgeführten Gehäuse-Hauptkörper 3 aufweist. Dieser besteht vorzugsweise aus einer Aluminiumlegierung.

Das Gehäuse 2 begrenzt eine längliche Aufnahme 4, die zweckmäßigerweise von einem den Gehäuse-Hauptkörper 3

axial durchsetzenden länglichen Aufnahmeraum 5 gebildet ist, der bei der Extrusionsherstellung des Gehäuse-Hauptkörpers 3 eingeformt werden kann. Der Aufnahmeraum 5 ist vorzugsweise über seine gesamte Länge hinweg umfangs-

seitig geschlossen. Im Innern der Aufnahme 4 sind Antriebsmittel 6, 6' aufgenommen, die durch externe Energiezufuhr zu einer hin- und hergehenden, durch Doppelpfeil verdeutlichten Linearbewegung 7 in Richtung der Längsachse 8 der Aufnahme 4 bzw. des Aufnahmeraumes 5 antreibbar sind. Die Linearbewegung 7 läßt sich außerhalb des Gehäuses 2 an einem vorzugsweise stangenförmigen Kraftübertragungsglied 12 abgreifen, das mit den Antriebsmitteln 6, 6' in axial fester Verbindung steht und das an demjenigen axialen Endbereich 14 der Aufnahme 4 herausragt, der der nachfolgend als Vorderseite 13 bezeichneten Stirnseite des Gehäuse-Hauptkörpers 3 zugeordnet ist.

Am äußeren Ende des Kraftübertragungsgliedes 12 könnte unmittelbar ein zu bewegendes Bauteil festgelegt werden. Zur Erhöhung der Präzision der Bewegungen und zur Reduzierung des Verschleißes der Antriebsmittel 6, 6' und des Kraftübertragungsgliedes 12 ist es allerdings von Vorteil, wenn der außerhalb der Aufnahme 4 liegende Abschnitt des Kraftübertragungsgliedes 12 vergleichbar den Ausführungsbeispielen an einem Führungsschlitten 15 festgelegt ist (Befestigungsstelle 16), der seinerseits unter Zwischenschaltung einer geeigneten Linearführungseinrichtung 17 außen am Gehäuse-Hauptkörper 3 parallel zur Längsachse 8 verschiebbar geführt ist.

Zweckmäßigerweise überlappt der Führungsschlitten 15 den Gehäuse-Hauptkörper 3 in axialer Richtung, wobei der Überlappungsgrad von der momentanen Hubposition der zugeordneten Antriebsmittel 6, 6' abhängt. Der Führungsschlitten 15 eignet sich zur Befestigung beliebiger zu verlagernder Bauteile, wobei die Linearführungseinrichtung 17 die auftretenden Querkräfte aufnimmt, so daß die Antriebsseite diesbezüglich entlastet ist.

Bei den Ausführungsbeispielen ist die Anordnung so getroffen, daß der die Antriebsmittel 6, 6' enthaltende Antriebsteil und der die Längsführungseinrichtung 17 enthaltende Führungsteil des jeweiligen Linearantriebes 1, 1' nebeneinanderliegend angeordnet sind, so daß sich eine besonders flache Bauweise einstellt. Andere Anordnungen wären aber ebenfalls möglich, beispielsweise ein oberhalb des Antriebsteils laufender Führungsschlitten.

Der elektrische Linearantrieb 1 der Fig. 1 bis 3 zeichnet sich besonders dadurch aus, daß seine Antriebsmittel 6 Bestandteil eines elektrischen Linearmotors 18 sind, der als patronenartige Einheit - nachfolgend als Linearmotoreinheit 22 bezeichnet - in die Aufnahme 4 eingesetzt und gehäusefest fixiert ist. Sämtliche Antriebsteile sind also kompakt zusammengefaßt und sind beim gezeigten Ausführungsbeispiel von einer der beiden stirnseitigen Öffnungen 23, 24 her koaxial in den Aufnahmeraum 5 eingesteckt.

Auf diese Weise gestaltet sich die Montage des elektrischen Linearantriebes 1 sehr einfach und wartungsbedingte Stillstandszeiten sind stark reduziert, weil im Defektfalle ein rascher Austausch der Linearmotoreinheit 22 erfolgen kann. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Linearmotoreinheit 22 über die an der Rückseite 25 des Gehäuse-Hauptkörpers 3 liegende Öffnung 23 in den Aufnahmeraum 5 eingesetzt. Dabei ist die Baulänge des Linearmotors 18 so auf die Baulänge des Gehäuse-Hauptkörpers 3 abgestimmt, daß er zum größten Teil vollständig im Innern des Aufnahmeraumes 5 aufgenommen ist.

Beim Ausführungsbeispiel ist die Anordnung so getroffen, daß das Motorgehäuse 26 des Linearmotors vollständig in den Aufnahmeraum 5 eintaucht und lediglich ein sich

rückseitig an das Motorgehäuse 26 anschließender Schnittstellenkörper 27 über den Gehäuse-Hauptkörper 3 hinausragt. Der Schnittstellenkörper 27 verfügt über nur schematisch angedeutete elektrische Anschlußmittel 28, die der Zufuhr und/oder Abfuhr von für den Betrieb des Linearmotors 18 verwendeten Signalen dienen. Regelmäßig werden über die elektrischen Anschlußmittel elektrische Betätigungssignale zugeführt, die die lineare Hubbewegung der Antriebsmittel 6 bewirken. Ferner können Detektionssignale abgeführt werden, die von einer in den Linearmotor 18 integrierten Positionerfassungseinrichtung stammen, mit deren Hilfe eine exakte axiale Positionierung der Antriebsmittel 6 und des mit diesen verbundenen Kraftübertragungsgliedes 12 möglich ist.

Die elektrischen Anschlußmittel 28 können wie abgebildet Bestandteil einer Multipol-Kupplungseinrichtung sein, die insbesondere als Steckeinrichtung ausgeführt ist.

Die gehäusefeste Fixierung des Linearmotors 18 kann durch an sich beliebige Befestigungsmittel erfolgen. Beim Ausführungsbeispiel wird sie dadurch erreicht, daß der Linearmotor 18 mit seinem Motorgehäuse 26 in den Aufnahmeraum 5 eingeschraubt ist. Hierzu verfügt das Motorgehäuse 26 am Außenumfang über ein zweckmäßigerweise auf den hinteren Endbereich des Motorgehäuses 26 beschränktes Außengewinde 32, das in ein komplementäres Innengewinde 33 eingreift, welches im rückseitigen axialen Endbereich 34 des Aufnahmeraumes 5 vorgesehen ist. Somit erfolgt die Montage durch einen kombinierten Steck- und Schraubvorgang, wobei der Linearmotor 18 mit seinem gewindelosen vorderen Bereich voraus über die rückseitige Öffnung 23 in die Aufnahme 4 eingesteckt wird, bis das Außengewinde 32 mit dem Innengewinde 33 in Kontakt gelangt, wonach das Motorgehäuse 26 noch um die Längsachse 8 verdreht wird, bis die beiden Gewinde miteinander verschraubt und sowohl die axiale als auch die rotative Position des Motorgehäuses 26 mit Bezug zum Gehäuse-Hauptkörper 3 festgelegt ist. Die Axialposition kann dabei durch die vorgegebene Gewindelänge oder durch separate nicht näher gezeigte Anschlagmittel vorgegeben werden.

Insbesondere bei einer Ausführungsform, bei der der Linearmotor 18 zumindest auch im Rahmen einer Drehbewegung in der Aufnahme 4 plaziert wird, ist es von Vorteil, wenn zumindest der innerhalb der Aufnahme 4 liegende Längenabschnitt des Motorgehäuses 26 eine kreisförmige Außenkontur hat. Mit diesem kreiszylindrischen Längenabschnitt kann sich das Motorgehäuse 26 auch sehr gut an der Innenfläche des Aufnahmeraumes 5 abstützen, wenn dieser an seiner Innenkontur wie vorliegend komplementär zur Außenkontur des betreffenden Längenabschnittes des Motorgehäuses 26 ausgebildet ist.

Allerdings sind auch Bauformen möglich, bei denen die innere Querschnittskontur des Aufnahmeraumes 5 und die äußere Querschnittskontur des in diesem angeordneten Längenabschnittes des Motorgehäuses 26 unkreisförmig ausgeführt sind, wobei beispielsweise ovale oder mehreckförmige und hierbei insbesondere rechteckförmige oder quadratische Gestaltungen möglich sind. Derartige Bauformen haben auch den Vorteil, daß die Drehwinkellage des Motorgehäuses 26 beim Einbau automatisch vorgegeben wird und gleichzeitig eine Verdrehsicherung erzielt wird.

Durch die exakte Anpassung der Querschnittskonturen ist gewährleistet, daß der Linearmotor 18 in Querrichtung gut abgestützt ist und auch dann sicher gehalten wird, wenn sich die zur axialen Fixierung dienenden Befestigungsmaßnahmen (Gewinde 32, 33) nur auf den hinteren Endbereich des Motorgehäuses 26 beschränken.

Der Linearmotor 18 selbst kann von an sich bekannter Bauart sein wie er beispielsweise in dem Übersichtsprospekt

"Linearantriebe LinMot-P" der Firma Sulzer Electronics AG beschrieben ist. Bevorzugt arbeitet der Linearmotor nach dem elektrodynamischen Prinzip, wobei die Rückwirkungskräfte auf eine Permanentmagnetanordnung 35 herangezogen werden. Die Antriebsmittel 6 sind von einem beispielsweise kolbenähnlichen Läufer 36 gebildet, der die erwähnte Permanentmagnetanordnung 35 trägt, welche zweckmäßigerweise aus einer Mehrzahl koaxial aufeinanderfolgend angeordneter und zweckmäßigerweise segmentiert ausgebildeter ringförmiger Permanentmagnete 37 besteht, die radial polarisiert sind, wobei die Polarisierung unmittelbar aufeinanderfolgender Permanentmagnete 37 einander entgegengesetzt ist. Die Permanentmagnetanordnung 35 sitzt auf einem Träger, der beim Ausführungsbeispiel von einem Längenabschnitt des Kraftübertragungsgliedes 12 gebildet ist.

Der Läufer 36 befindet sich im Innern eines rohrförmigen Längenabschnittes 38 des Motorgehäuses 26, der zweckmäßigerweise aus Stahlmaterial besteht und einen magnetischen Rückschluß bildet. An der Innenfläche des rohrförmigen Längenabschnittes 38 befindet sich eine hohlzylindrische Spulenanordnung 42, die den Läufer 36 koaxial mit radialem Spiel umgibt und aus einer Vielzahl axial aufeinanderfolgend angeordneter Teilspulen 43 besteht, deren axiale Breite zweckmäßigerweise jeweils der halben Breite der einzelnen Permanentmagnete 37 entspricht. Die Teilspulen sind beim Ausführungsbeispiel häftig in Reihe geschaltet, wobei jeweils wiederum die Hälfte der Spulen umgekehrt polarisiert ist, um eine einheitliche Kraftichtungswirkung zu erreichen. Die Ansteuerung erfolgt durch elektrische Spannungssignale, die über die elektrischen Anschlußmittel 28 zugeführt werden und zur Folge haben, daß ein wanderndes Feld erzeugt wird, das den linearen Antrieb des Läufers 36 in der einen oder anderen axialen Richtung relativ zur Spulenanordnung 42 und zum Motorgehäuse 26 bewirkt.

Die Spulenanordnung 42 kann ergänzend so ausgelegt sein, daß sich über sie eine Positionserfassung des Läufers 36 vornehmen läßt, so daß man von einer in den Antriebsmotor integrierten Positionserfassungseinrichtung sprechen kann.

Patentansprüche

1. Elektrischer Linearantrieb, mit einem über wenigstens einen Teil seiner Länge rohrartig ausgebildeten Motorgehäuse (26), in dem Antriebsmittel (6) angeordnet sind und aus dem an mindestens einem axialen Endbereich (14) ein mit den Antriebsmitteln (6) zusammenwirkendes Kraftübertragungsglied (12) herausragt, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein eine Aufnahme (4) begrenzendes weiteres Gehäuse (2) vorhanden ist, wobei das Motorgehäuse (26) mit den Antriebsmitteln (6) und dem Kraftübertragungsglied (12) als partonenartige Linearmotoreinheit (22) von einer Stirnseite her in die Aufnahme (4) des weiteren Gehäuses (2) eingesetzt und gehäusefest fixiert ist.
2. Linearantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontur des Motorgehäuses (26) komplementär zur Innenkontur der Aufnahme (4) ausgebildet ist.
3. Linearantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittskontur der Aufnahme (4) und des in diesem angeordneten Längenabschnittes des Motorgehäuses (26) kreisförmig gestaltet ist.
4. Linearantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittskontur der Aufnahme (4) und des in dieser angeordneten Längenab-

schnittes des Motorgehäuses (26) unkreisförmig und dabei vorzugsweise oval oder rechteckförmig gestaltet ist.

5. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Linearmotoreinheit (22) in die Aufnahme (4) eingesteckt und/oder eingeschraubt ist.

6. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (4) über ihre gesamte Länge hinweg umfangsseitig geschlossen ist.

7. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Linearmotoreinheit (22) an dem vom Kraftübertragungsglied (12) abgewandten Endbereich über elektrische Anschlußmittel (28) für die Zufuhr und/oder Abfuhr elektrischer Signale verfügt.

8. Linearantrieb nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Anschlußmittel (28) Bestandteil einer insbesondere als Steckeinrichtung ausgebildeten Kupplungseinrichtung sind.

9. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (4) das Gehäuse (2) in Längsrichtung vollständig durchsetzt.

10. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) ein insbesondere aus Aluminiummaterial bestehender Strangpreßkörper ist.

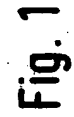
11. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Motorgehäuse (26) nicht oder nur geringfügig aus der Aufnahme (4) hinausragt.

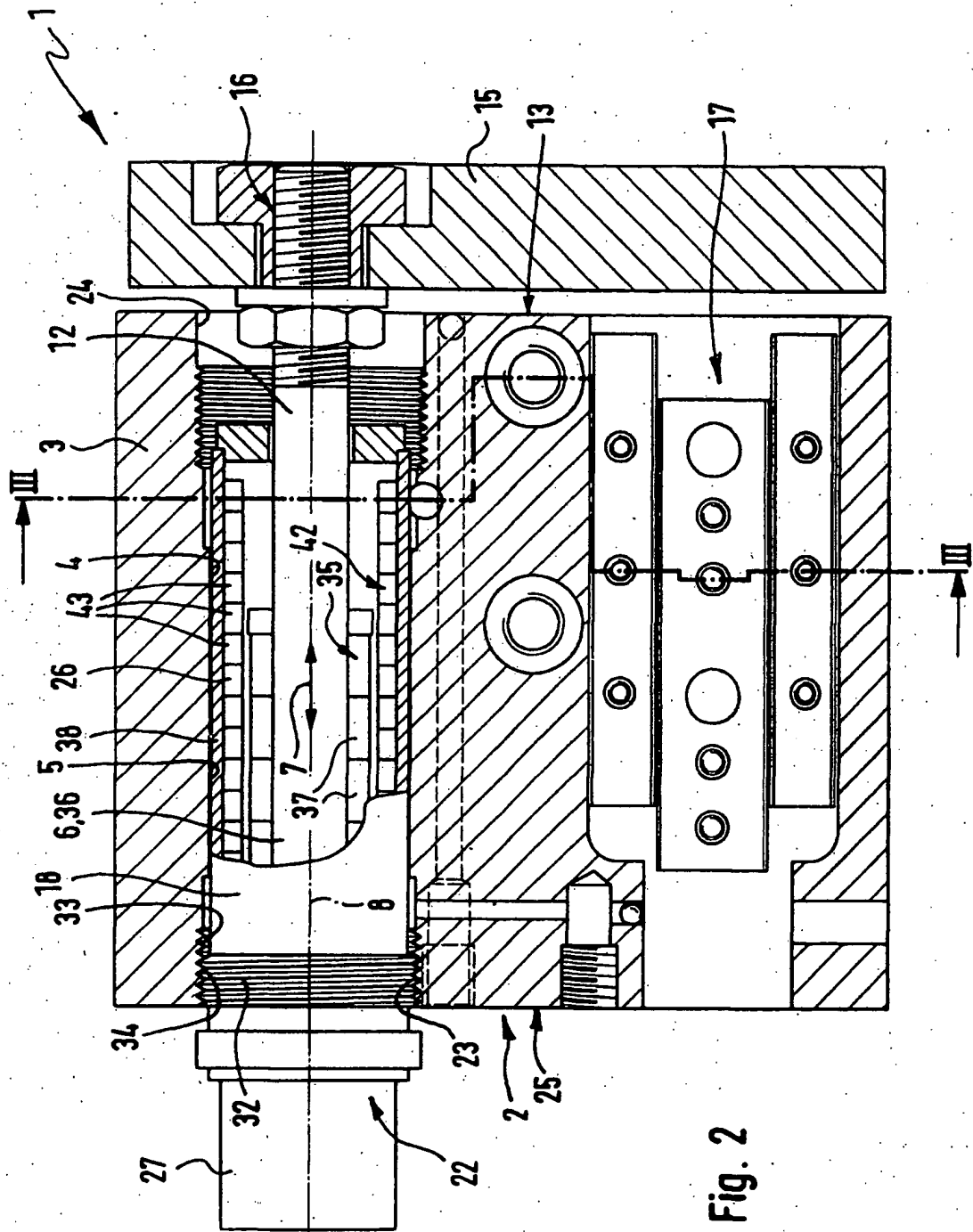
12. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmittel (6) der elektrischen Linearmotoreinheit (22) eine ortsfest am Motorgehäuse (26) angeordnete Spulenanordnung (42) und einen mit dem Kraftübertragungsglied (12) zusammenwirkenden, eine Permanentmagnetanordnung (35) aufweisenden, linear bewegbaren Läufer (36) enthalten.

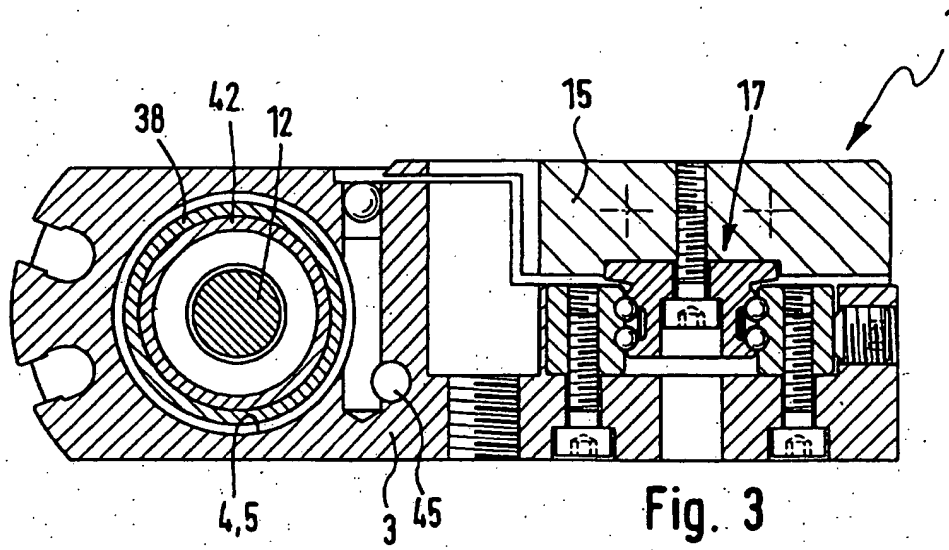
13. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Kraftübertragungsteil (12) an einem Führungsschlitten (15) angreift, der außen am Gehäuse (2) linear verschiebbar geführt ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.